

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3640670 A1

⑤ Int. Cl. 4:  
G06F 13/14

②① Aktenzeichen: P 36 40 670.8  
②② Anmeldetag: 28. 11. 86  
②③ Offenlegungstag: 9. 6. 88

*Behördeneigentum*

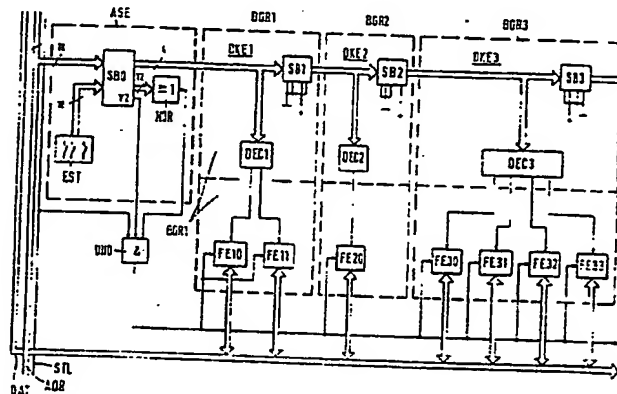
DE 3640670 A1

⑦① Anmelder:  
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑦② Erfinder:  
Knauer, Detlev, Dipl.-Ing., 6742 Herxheim, DE

⑤④ Schaltungsanordnung zum Adressieren von Funktionseinheiten einer Datenverarbeitungsanlage über einen Adressenbus

Eine Anschalteinheit (ASE) bildet eine erste Unteradresse durch Subtrahieren der Anfangsadresse von der empfangenen Adresse. Diese Unteradresse wird einer ersten von mehreren in Kette geschalteten Decodiereinheiten (DKE1, DKE2, DKE3...) zugeführt, die jeweils einen Decodierer (DEC1, DEC2, DEC3) und einen Subtrahierer (SB1, SB2, SB3) enthalten, welcher durch Subtraktion der Anzahl der der Decodiereinheit zugeordneten Funktionseinheiten von der empfangenen Adresse eine neue Unteradresse bildet und diese an die nächste Decodiereinheit abgibt. Die Erfindung wird angewandt bei Anlagen für die Prozeßautomatisierung.



DE 3640670 A1

1. Schaltungsanordnung zum Adressieren von Funktionseinheiten einer Datenverarbeitungsanlage mit Adressendecodiereinheiten (*DKE 1, DKE 2, DKE 3 ...*), die hintereinandergeschaltet sind und an die jeweils eine oder mehrere Funktionseinheiten (*FE 10, FE 11 ... FE 33*) angeschlossen sind, gekennzeichnet durch

— eine Anschalteinheit (*ASE*), der die Adressen der Funktionseinheiten zugeführt sind und die eine Prüfeinrichtung (*EST, NOR, UND*) enthält, welche prüft, ob die jeweils empfangene Adresse im Bereich der Adressen der Funktionseinheiten (*FE 10, FE 11 ... FE 33*) liegt und, falls dies der Fall ist, ein Freigabesignal den Funktionseinheiten zuführt, die Differenz zwischen empfangener Adresse und Anfangsadresse des Adressenbereichs bildet und als erste Unteradresse an die erste Adressendecodiereinheit (*DKE 1*) gibt,

— jede Adressendecodiereinheit (*DKE 1, DKE 2 ...*) decodiert die zugeführte Unteradresse und gibt ein Aktivierungssignal an die an sie angeschlossenen adressierten Funktionseinheiten, verändert die zugeführte Unteradresse um die Anzahl der an sie angeschlossenen Funktionseinheiten und gibt die so veränderte Unteradresse als nächste Unteradresse an die jeweils nächste Decodiereinheit ab.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschalteinheit (*ASE*) prüft, ob die Differenz zwischen empfangener Adresse und Anfangsadresse kleiner 0 oder größer als der Adressenbereich der Funktionseinheiten ist.

#### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Adressieren von Funktionseinheiten einer Datenverarbeitungsanlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE-PS 18 09 913 ist ein Datenübertragungssystem mit in Reihe geschalteten Funktionseinheiten bekannt. Zur Datenübertragung gibt eine Zentraleinheit die Adresse einer Funktionseinheit, zu der oder von der Daten übertragen werden sollen, auf die Reihenschaltung. Die erste Funktionseinheit in der Reihe empfängt die Adresse und gibt sie zur nächsten Funktionseinheit weiter, wenn die empfangene Adresse nicht ihre eigene ist. Die adressierte Funktionseinheit reagiert in definierter Weise.

In Datenverarbeitungsanlagen besteht allgemein das Problem, aus den Adressen, die über einen Adressenbus großer Breite übertragen werden, einzelne Adressen oder Adressenbereiche von Funktionseinheiten zu decodieren, damit gleichzeitig mit den Adressen auf einen Datenbus übertragene Daten den adressierten Funktionseinheiten zugeordnet werden können. Üblich ist es, in jeder Funktionseinheit einen Codierschalter vorzusehen, mit dem die Adresse oder der Adreßbereich der jeweiligen Funktionsgruppe festgelegt werden kann. Der Nachteil einer solchen Adressierung ist der hohe Grundaufwand. Außerdem können je nach Kombination von Funktionseinheiten unterschiedlichen Adreß-

volumens Adreßlücken entstehen. Bei einem Tausch von Funktionseinheiten muß auf der neuen Einheit die entsprechende Adresse eingestellt werden, was eine mögliche Fehlerquelle ist.

Bei einer Adressierung über Stichleitungen bzw. durch den Steckplatz in einem Baugruppenträger treten diese Nachteile nicht auf, jedoch muß für jeden Steckplatz ein definiertes Adreßvolumen reserviert werden, welches dann in den meisten Fällen nicht ausgenutzt wird. Dadurch entstehen unnötig viele Adreßlücken. Außerdem sind je nach Anzahl der Steckplätze die benötigten Signalleitungen entsprechend groß.

Andere Verfahren, wie z. B. eine Adressierung über eine Schieberegisterkette, sind für viele Anwendungen zu langsam und lassen sich nur mit hohem Aufwand an Parallelbusse ankoppeln.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung mit geringem Aufwand für das Adressieren von Baugruppen, Modulen und anderen Funktionseinheiten einer Datenverarbeitungsanlage zu schaffen. Außerdem soll das Adressieren für den Anwender einfach sein, und es sollen unnötige, nicht nutzbare Adreßlücken vermieden werden.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

Mit der neuen Anordnung reihen sich die belegten Adressen bündig aneinander, ohne daß Adreßlücken entstehen. Die einzelnen Funktionseinheiten enthalten keinen Adresseneinsteller, in ihnen ist nur die Anzahl der benötigten Adressen und ein der Anzahl der Adressen angepaßter Decodierer vorgesehen.

Anhand der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung veranschaulicht ist, werden im folgenden weitere Ausgestaltungen, Ergänzungen und Vorteile der Erfindung beschrieben und erläutert.

Mit *FE 10, FE 11, FE 20 ... FE 33* sind Funktionseinheiten, z. B. Signalformer, Meßstellenschalter, Digital- oder Analog-Ein- oder -Ausgaben und dergleichen bezeichnet, zwischen denen und anderen an einen Datenbus *DAT* angeschlossenen, nicht dargestellten Einheiten, z. B. einem Kanalprozessor eines Rechners, Daten übertragen werden sollen. Hierzu wird auf einen Adressenbus *ADR* jeweils die Adresse der Funktionseinheit geschaltet, von oder zu welcher Daten übertragen werden sollen. Der Adressenbus hat im Ausführungsbeispiel eine Breite von 16 Bit, so daß aus 16 Bit-breiten Signalen die Adressen decodiert werden müssen.

In einem Adresseneinsteller *EST*, der in einer Anschalteinheit *ASE* enthalten ist, ist die Anfangsadresse des Adressenbereichs der Funktionseinheiten *FE 10, FE 11 ...* eingestellt. Selbstverständlich kann anstelle des Adresseneinstellers auch ein Register vorgesehen sein, das von einer Zentraleinheit mit der Anfangsadresse geladen wird. Die jeweils über den Adressenbus *ADR* empfangene Adresse und die eingestellte Anfangsadresse werden einem Subtrahierer *SB 0* zugeführt und voneinander subtrahiert, so daß das an einem Ausgang *VZ* des Subtrahierers abgegebene Vorzeichensignal anzeigt, ob die empfangene Adresse größer oder kleiner als die Anfangsadresse ist. Im Ausführungsbeispiel ist die Anfangsadresse die niedrigste Adresse der Funktionseinheiten, und sie wird von der empfangenen Adresse subtrahiert, so daß, wenn das Subtraktionsergebnis kleiner Null ist, die empfangene Adresse außerhalb des Adressenbereichs der Funktionseinheiten liegt. Mit dem Vorzeichensignal wird deshalb ein Sperrsignal auf eine Torschaltung *UND* gegeben, der ferner über

eine Steuerleitung *STL* Steuersignale, z. B. Lese-/Schreibsignale zugeführt sind, die sie, wenn sie freigegeben ist, zu den Funktionseinheiten durchschaltet. Ist die vom Subtrahierer *SB0* abgegebene Adressendifferenz größer Null, muß noch geprüft werden, ob die empfangene Adresse größer als die Endadresse ist. Dies könnte durch Vergleich mit der in einem Einsteller enthaltenen Endadresse geschehen. Auch wäre möglich, die Differenzadresse mit der Bereichsgröße zu vergleichen. Zweckmäßig ist es jedoch, nur zu prüfen, ob die Differenz den maximalen Adressenbereich, der nur einmal eingestellt ist und fest verdrahtet sein kann, überschreitet. Im Ausführungsbeispiel beträgt der maximale Adressenbereich 16. Dieser ist dadurch vorgegeben, daß die niederwertigsten 4 Bit der Ausgänge des Subtrahierers *SB0* als Unteradresse für die Funktionseinheiten weitergegeben werden. Die zwölf höherwertigen Stellen der Adressendifferenz werden einem NOR-Glied *NOR* zugeführt, das dann "0"-Signal als Sperrsignal auf die Torschaltung *UND* gibt, wenn die Adressendifferenz größer als der maximale Adressenbereich ist.

Der Anschalteinheit ist eine Kette von Decodiereinheiten *DKE1*, *DKE2*, *DKE3* nachgeschaltet, die jeweils aus einem Decodierer *DEC1*, *DEC2*, *DEC3* und einem Subtrahierer *SB1*, *SB2*, *SB3* bestehen. Jeder Decodiereinheit ist mindestens eine Funktionseinheit zugeordnet. Zweckmäßig sind die Decodiereinheiten und die jeweils zugeordneten Funktionseinheiten auf je einer Baugruppe *BGR1*, *BGR2*, *BGR3* angeordnet. Ihnen wird jeweils eine Unteradresse zugeführt, die vom Subtrahierer der jeweils vorhergehenden Decodiereinheit durch Subtraktion der Anzahl der dieser zugeordneten Funktionseinheiten von der ihr zugeführten Unteradresse gebildet ist. Jede Decodiereinheit bildet eine Unteradresse, indem ihr Subtrahierer die Anzahl der ihr zugeordneten Funktionseinheiten von der ihr zugeführten Unteradresse subtrahiert. Hierzu ist der Eingang des Subtrahierers entsprechend verdrahtet. Die Decodierer sind je nach Anzahl der zugeordneten Funktionseinheiten auf die Unteradressen 0; 0, 1; 0, 1, 2; ... eingestellt. Der Decodierer *DEC1* ist somit auf die Unteradresse 0 für die Funktionseinheit *FE10* und auf die Adresse 1 für die Funktionseinheit *FE11* eingestellt. Er aktiviert diese Einheiten, wenn ihm die Adresse 0 bzw. 1 zugeführt ist. Der Decodierer *DEC2* braucht nur die Adresse 0 für die Funktionseinheit *FE20* zu decodieren; er kann daher aus einem NOR-Glied bestehen.

Zur Erläuterung der Funktion des Ausführungsbeispiels wird angenommen, daß die Einheit *FE32* adressiert werden soll. Die Anfangsadresse des Adressenbereichs der Funktionseinheiten *FE10* ... *FE33* sei 1 356. Auf den Adressenhub *ADR* werde die Adresse 1 361 geschaltet. Der Subtrahierer *SB0* der Anschalteinheit *ASE* gibt daher die Unteradresse 5 auf die Decodiereinheit *DKE1*. Das Vorzeichensignal am Ausgang *VZ* des Subtrahierers *SB0* und das Ausgangssignal des NOR-Gliedes *NOR* sind dann log. "1", so daß die Torschaltung *UND* die Signale auf der Steuerleitung *STL* zu den Funktionseinheiten weiterleitet. Die Unteradresse 5 bewirkt kein Ausgangssignal des Decodierers *DEC1*, da dieser nur auf die Unteradressen 0 und 1 eingestellt ist. Die vom Subtrahierer *SB1* abgegebene Unteradresse ist 3, auf die der Decodierer *DEC2* nicht anspricht. Im Subtrahierer *SB2* wird die Unteradresse 2 gebildet, so daß der Decodierer *DEC3* die Funktionseinheit *FE32* aktiviert. Es ist ersichtlich, daß die Decodierer immer nur auf die Unteradressen 0; 0, 1; usw. zu reagieren

brauchen, d. h., die Decodierer sind, da die Decodiereinheiten und die zugehörigen Funktionseinheiten im allgemeinen eine Baugruppe oder einen Modul bilden, bei allen Baugruppen gleichen Typs immer identisch und benötigen keinen Adresseneinsteller. Auch die Subtrahierer von Baugruppen gleichen Typs sind ebenfalls gleich. Solche Baugruppen können an beliebiger Stelle innerhalb der Kette angeordnet werden. Die Adreßzuordnung ergibt sich automatisch je nach Anzahl der belegten Adressen und der Stellung der Baugruppen innerhalb der Kette.

Das Ausführungsbeispiel kann mannigfach im Rahmen der Erfindung verändert werden. Beispielsweise braucht die Anfangsadresse nicht die niedrigste Adresse des Adressenbereichs der Funktionseinheiten zu sein, sondern sie kann auch die höchste Adresse sein. Anstelle des NOR- und des UND-Gliedes *UND* können ODER-Glieder, NAND-Glieder und anstelle der Subtrahierschaltungen Addierschaltungen verwendet werden. Dabei werden dann u. U. die Decodierer *DEC1*, *DEC2* ... nicht auf die Unteradressen 0; 0, 1; ..., sondern auf die Adressen 15; 15, 14; ... eingestellt.

Nummer:

36 40 670

Int. Cl.4:

G 06 F 13/14

Anmeldetag:

28. November 1986

Offenlegungstag:

9. Juni 1988

8 1 1 1

8

1/1

3640670  
86 P 4451

